

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **63018529 A**(43) Date of publication of application: **26.01.88**

(51) Int. Cl. **G11B 7/09**
G11B 7/085

(21) Application number: **61161837**(22) Date of filing: **11.07.86**(71) Applicant: **HITACHI LTD**

(72) Inventor: **OTAKE MASATOSHI**
YONEZAWA SEIJI
TSUKI TOSHIAKI
TAKASUGI KAZUO
TAKEUCHI TAKASHI

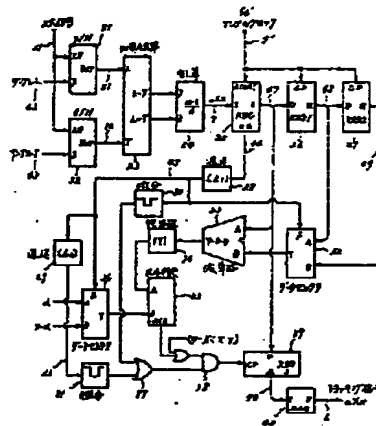
(54) **OPTICAL DISK TRACKING SYSTEM**

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio

(57) Abstract:

PURPOSE: To avoid a large acceleration from being given to a tracking actuator even if an erroneous sample takes place by disusing a newest sample if variation exceeds an allowable value through the comparison between the newest sample and the past sample.

CONSTITUTION: A differentiation circuit 30 pulsizes a level change point from '0' to '1' level at an output 45 of a 1st delay circuit and when the level reaches an AND circuit 38, the newest sample data are latched in a hold data output register 39 and an output DA converter 40 gives a tracking error hold signal 6. While the 1st delay circuit output 45 restores to '1' level and the output of a 2nd delay circuit is at '0' level, it is a period of comparison with next preceding sample data, a sample data select 32 selects the next preceding data, executes the difference operation with the newest data, applies decision of quantity with a value twice the allowable sample variation α , and when it is within the allowable range, the period end timing is pulsized and the newest data latches to a hold data output register 39.



⑨ 日本国特許庁 (J P)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報 (A)

昭63-18529

⑫ Int. Cl.⁴G 11 B 7/09
7/085

識別記号

庁内整理番号

C-7247-5D
H-7247-5D

⑬ 公開 昭和63年(1988)1月26日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑭ 発明の名称 光ディスクトラッキング方式

⑮ 特 願 昭61-161837

⑯ 出 願 昭61(1986)7月11日

⑰ 発 明 者 大 竹 正 利 東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内

⑱ 発 明 者 米 澤 成 二 東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内

⑲ 発 明 者 津 器 敏 明 東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内

⑳ 発 明 者 高 杉 和 夫 東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内

㉑ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉒ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名

最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

光ディスクトラッキング方式

2. 特許請求の範囲

1. 回転記録媒体の回転方式に沿って、同心円またはスパイラル状に形成されたトラック上を、トラッキング誤差信号検出領域と、プリビットデータ領域または追記データ領域とが交互に形成された光ディスクを用い、該トラッキング誤差信号検出領域(サーボ領域)で得られるトラッキング誤差信号をサンプルとホールドすることによって、トラック追跡動作(トラッキング動作)を行なわしめる方式において、最新の該サンプル値を1回前、2回前等過去のサンプル値と比較せしめることにより、該最新サンプル値が正常であるか異常であるかを判定し、もし異常であると判定せしめたときには、現在のトラッキング誤差信号ホールド値を更新することなく、即ち、トラッキング誤差信号の最新サンプル値を用いずに、ホールドされている前回

までのトラッキング誤差信号のままで、トラッキング・サーボ信号とすることを特徴とする光ディスクトラッキング方式。

2. 上記トラッキング誤差信号検出領域(サーボ領域)におけるトラッキング誤差信号のサンプル値が、過去のサンプル値の傾向からみて正常か異常かの判定をする判定基準しきい値を、通常のトラッキング・オン動作時と、トラッキング・オフ時ならびにトラッキング・オフから正常にトラッキング・オンとなるまでの過渡期間ならびにトラック間ジャンプ動作時とで、異なる値を用いることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の光ディスクトラッキング方式。

3. 上記トラッキング誤差信号検出領域(サーボ領域)におけるトラッキング誤差信号のサンプル値が異常(誤サンプル)であると判定したとき、過去のサンプル値ならびにトラッキングアクチュエータ部に取り付けた加速度検出器の値から、正常なサンプル値を予測し、異常な値を示している最新サンプル値を入れ替え、ホール

ド出力信号とすることを特徴とする特許請求範囲第1項記載の光ディスクトラッキング方式。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、コードデータ光ディスクメモリ装置のトラッキング方式に係り、特に、大量生産に適したサンプリングサーボ方式光ディスク装置に好適なトラッキング方式に関する。

〔従来の技術〕

従来のサンプルトラッキング方式の光ディスク装置には、高周波サンプリング方式と、低周波サンプリング方式があり、サーボ領域に予め配置されているトラッキング情報をサンプリング＆ホールドすることによってなされていた。しかし、誤サンプルによるトラックずれに対する配慮がなされていなかった。

〔発明が解決しようとする問題点〕

上記従来技術は、ディスク表面の傷、汚れ、または電氣的ノイズ等に起因する異常な値のサンプル（誤サンプル）に関する配慮がされておらず、

このように誤サンプルによって、トラッキング用アクチュエータに加えられる加速度 A は、このホールド時間を T とすると次式のようにになる。

$$A = \frac{2 \cdot \Delta e}{T^2} \quad (\text{m/sec}^2)$$

本発明の目的は、前述したような要因による誤サンプルが発生したとしても、トラッキング用アクチュエータに大きな加速度を生じせしめないようにすることにある。

〔問題点を解決するための手段〕

上記目的は、最新のサンプル値を過去のサンプル値と比較し、許容されるバラツキ以内であるかを判定し、もし許容値を超えているときには、最新サンプル値を用いないようにすることにより、達成される。

〔作用〕

トラッキング誤差信号の最新サンプル値が、そのサーボ系に許された外乱加速度などをかんがめた結果、許容値以内のバラツキであるかどうかを

誤サンプル値を1サンプル期間だけホールドした場合においても、トラッキング用アクチュエータに大きな加速度が印加されたことに等価となり、光スポットはトラック中心を長時間外れた状態になってしまう問題があった。

第2図は一般的なサンプリングサーボによるトラッキング方式（例えば、第45回応用物理学会予稿集、13P-E-9、セクタサーボ方式データファイル光ディスク、米澤他）の（a）はブロック線図、（b）はそのタイムチャートを示す。ここで、 X はトラッキング目標値、 ΔX は偏差（トラッキング誤差信号）、 X_s は光スポットの軌跡、 f_s はサンプリングパルスを示し、サンプリング＆ホールド回路1、位相補償回路2、アンプ3、トラッキング用アクチュエータ4とで構成されている。このとき、同図（b）に示すように1サンプル周期間、 Δe だけ誤サンプルしてしまった値をホールドしたとすると、破線で示す正しい ΔX の値6.2とならずに、 $\Delta X'$ だけ誤サンプル方向と反対側へ振られた波形6.2になってしまう。

判定し、その判定結果にもとづき、ホールド出力値に何を用いるかを判定する回路は、トラッキングサーボループに無駄な外乱要素が加えられないように動作する。それによって、トラッキング用アクチュエータには、誤サンプルに起因する力（加速度）が加えられることがなくなるので、光スポットは常にトラック中心を追跡することが可能となる。

〔実施例〕

以下、本発明の第1の実施例を第1図、第3図、第4図、第5図を用いて説明する。第1図はブロック線図（a）ならびにそのタイムチャート（b）を示す。トラック追跡目標 X と、スポット軌跡（トラッキング用アクチュエータ位置）との差分、即ちトラッキング誤差信号 ΔX を、サンプリングパルス f_s を用いてサンプリング回路1-1でサンプルし、許容バラツキ以内であるかを判定回路8で判定し、バラツキが許容値以内であれば該サンプル値 ΔX_s をホールド回路1-2に移し、位相補償回路2、アンプ回路3、トラッキング用アクチ

ユエータ4を駆動し、光スポット X_s を移動し、 ΔX_s が小さくなる方向に一巡系が構成される。ここで、仮にタイムチャートに示すような誤サンプルが発生しサンプル出力信号7に Δe のようなインパルス成分が出現したとき、ホールド出力信号6には、破線で補完したような出力信号となるようにし、サンプルパルス5の次のサンプルタイミングによって正しい値をサンプルとするまで、

ΔX_s の値は更新されないように構成する。この誤サンプルによってアクチュエータに生ずる加速度は、前にも述べたように加速度 $A = 2 \cdot \Delta e / T^2$ (m/sec^2)であるから、仮に $0.1 \mu m$ 相当の誤サンプル値を $33 \mu s$ の期間出力したとすると、 200 (m/sec^2) $\approx 20 \cdot G$ という大きな力がトラッキングアクチュエータに印加されたのと等価になり、該アクチュエータは大きく振られてしまう。

第3図は、用いた光ディスクの構成図を示す。トラック10の1個は、 N 個(今回は1,024)のサーボセクタ13が等分割に配置され、そのサ

ーボセクタ内はサンプリングサーボ領域(トラッキング誤差信号検出領域)11とデータ領域12とに分割されている。また、サーボ領域11におけるトラッキング情報は、チドリ状にプリビットしたプリウォプリング法(例えば、特開昭60-93618)によって得る方式とした。第4図は、ブロック構成図(第1図)のサンプル&ホールド回路1と判定回路8をデジタル方式で具体化したブロック構成図である。なお、プリウォプリング法によるトラッキング誤差検出方式としたため、第1図におけるサンプルパルス f_s は、第4図の構成においては、第1ウォブルビット信号のサンプルタイミング(サンプルL42)と第2ウォブルビット信号のサンプルタイミング(サンプルT43)ならびに、プリウォプリングマークの認識結果出力(f_s' : サンプルクロック5')の3つの信号によって構成される。なお、第5図は、第4図の各部波形を示すものであり、以下、第5図を参照しながら第4図を説明する。

サーボ領域ならびにデータ領域(第4図-a)

部から得られる光スポットの反射総光量を示すRF信号41のサーボ領域部分には、プリウォプリングビットによるトラッキング情報が含まれている(第5図-b)。第1のウォブルビットサンプルタイミング信号サンプルL42(第5図-c)は、第1のウォブルビットの信号波高値をサンプル&ホールド回路21にホールドし(第5図-m)。第2のウォブルビットサンプルタイミング信号サンプルT43(第5図-d)は、サンプル&ホールド回路22へ、第2のウォブルビット部の信号波高値をホールドし(第5図-n)、それぞれの出力51と52は加算/減算器23によって加減算し、割算器24を経て、トラッキング誤差信号はサンプル出力 ΔX_s (第5図-o)となり、ADコンバータ25へ入力する。プリウォブルマーク認識結果出力 f_s' (即ち、サンプルクロック5')

(第5図-e)によって、該ADコンバータは起動され、 ΔX_s の量子化終了を知らせるコンバージョンエンド信号44(第5図-f)を、第1の遅延回路28によって t_1 時間だけ遅延させた信

号45(第5図-g)、さらに t_2 時間遅延させた信号46(第5図-h)を得るための第2の遅延回路29に入力する。ここで、サンプルクロック5'は、前回データレジスタ26ならびに前々回データレジスタ27のラッチ信号としても用いられ、コンバージョンエンド信号44の出力直後においては、ADコンバータの出力は最新のトラッキング誤差サンプルデータ47(第5図-i)、前回データレジスタ26の出力には前回のトラッキング誤差サンプルデータ48(第5図-j)、前々回データレジスタ27には前々回、即ち2回前のトラッキング誤差サンプルデータ49(第5図-k)が、それぞれ記憶された状態となっている。第1の遅延回路出力45が"0"レベルとなっている期間は、前回サンプルデータとの比較を行なっている期間であり、該期間はデータセクタ32は前回サンプルデータを選択しており、減算回路33によって最新サンプルデータ47との差を演算し、絶対値回路34によって絶対値化し、大小判定回路35へ入力する。大小判定回路35

の一方の入力は、単位サンプル毎に許容されるサンプルバラツキ量（許容誤サンプル量または外部から印加される加速度の許容値を換算した値） α がデータセレクト36で選択されており、絶体値回路の出力、即ち最新サンプル値と前回サンプル値との差分の絶体値が、 α より小さいときには該大小判定回路のA<Bが“1”レベルとなり、前回サンプルデータとの比較期間終了時、即ち、第1の遅延回路出力45が“0”レベルから“1”レベルに変化する点を微分回路30によってパルス化し、論理和回路37を経て、論理積回路38に達したとき、該論理積回路は通過状態となり、ホールドデータ出力用レジスタ39には、最新サンプルデータがラッチされ（第5図-1）、出力用DAコンバータ40によってトラッキング誤差ホールド信号6（第5図-p、 ΔX_H ）となる。また、第1の遅延回路出力45が“1”レベルに戻り、第2の遅延回路が“0”レベルの期間は、前々回サンプルデータとの比較期間であり、サンプルデータセレクト32は前々回データを選択し、

最新データとの差分演算を実行し、許容サンプルバラツキ α の2倍の値（ α データセレクト36で選択）との大小判定を行ない、その範囲内であれば該期間終了タイミングを微分回路31でパルス化し、前記、前回データ比較期間終了時と同様に、ホールドデータ出力用レジスタ39へ最新データをラッチする。即ち、1サンプル期間内であれば α 、2サンプル期間内で比較する際には2倍の α に窓を広げ、その範囲内であれば、ホールド出力を更新し、その範囲を超えていれば前回データのままでトラッキングを行うことになる。このことは、例えば第5図-(m)において、破線51'で示すような誤サンプル#1ウオブルビット部分で発生したとすると、同図-(o)の破線部分7'で示すような ΔX_H となり、その値が前回サンプル値との比較で α を超えており、かつ、前々回サンプル値との比較においても $2 \cdot \alpha$ を超えていたとすると、同図-(1)で示すホールドデータ出力用レジスタの値はそのままの状態が保持され、同図-(p)の破線で示す波形6'がトラッキング

誤差ホールド出力となる。

第6図は、本発明の第2の実施例を示す図であり、第4で示す第1の実施例との相異は、前回サンプルデータ48ならびに前々回サンプルデータ49を項算し、予測される最新サンプルデータを出力するテーブル54ならびに、前回データとの判定期間（遅延回路28が“0”レベルとなっている期間）において、サンプルバラツキが α を超えているときに“1”レベルとなる論理積回路53が追加されているだけである。即ち、論理積回路53が“0”レベルを出力している状態（ $\pm \alpha$ 以内にバラツキが納まっている）では、最新サンプルデータをそのまま出力し、ホールドデータ出力用レジスタに入力しており、第4図の動作と全く同じとなるが、論理積回路53が“1”レベル（ $\pm \alpha$ の範囲を超えている状態）となったときには、予測データを出力し、第2の遅延回路29の出力が“0”から“1”へ戻るタイミングでその値をホールドデータ出力用レジスタにラッチする。

本実施例によれば、トラッキング誤差サンプル値のバラツキが、予め設定した範囲から外れたとき、または、プリウォプリングマークが見出せなかったときには、ホールド出力が更新されないため、また第2の方式では正しいと思われる予測データが誤サンプルデータと入れ替って設定されるため、トラッキング用アクチュエータは誤サンプルによる外乱を受けることがなくなり、サンプリングサーボ方式のトラッキングの精度向上に効果がある。

〔発明の効果〕

本発明によれば、トラッキング誤差のサンプル値が、許容値以上にバラついてサンプルしたこと起因する、トラッキング用アクチュエータに加わる不測の力（加速度）を事前に防止することができ、サンプリングサーボ方式トラッキングの精度向上ならびに信頼性向上の効果がある。

4. 図面の簡単な説明

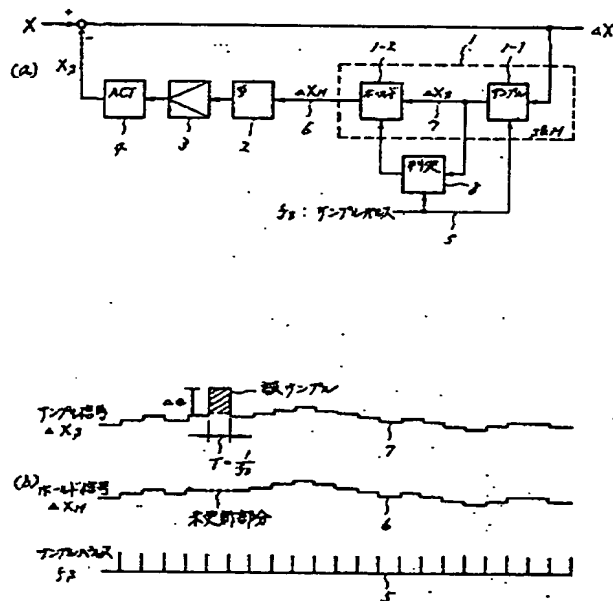
第1図は本発明の一実施例のブロック線図とその波形図、第2図はサンプリングサーボ方式トラ

ッキング法の一般的構成を示すブロック線図とその波形図、第3図は実施例で使したディスクの構成図、第4図は第1の実施例を示す回路ブロック構成図、第5図は第4図の各部波形図、第6図は本発明の第2の実施例を示す回路ブロック図である。

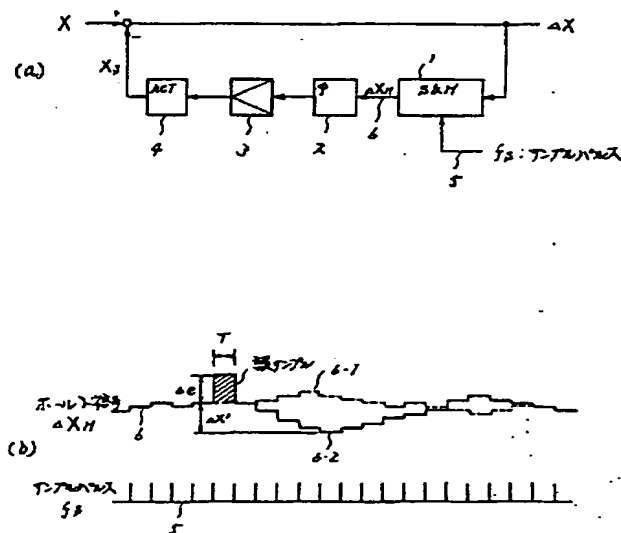
1 ……サンプル&ホールド回路、4 ……アクチュエータ、5 ……サンプルパルス、6 ……トラッキング誤差ホールド出力、7 ……トラッキング誤差サンプル出力、11 ……サーボ領域、12 ……データ領域、13 ……サーボセクタ、41 ……RF信号、42 ……#1サンプルパルス、43 ……#2サンプルパルス、23 ……加減算器、25 ……A/Dコンバータ、26 ……前回データレジスタ、27 ……前々回データレジスタ、33 ……減算回路、35 ……大小判定回路、39 ……ホールドデータ出力用レジスタ、40 ……D/Aコンバータ、54 ……予測テーブル。

代理人 井理士 小川 勝男

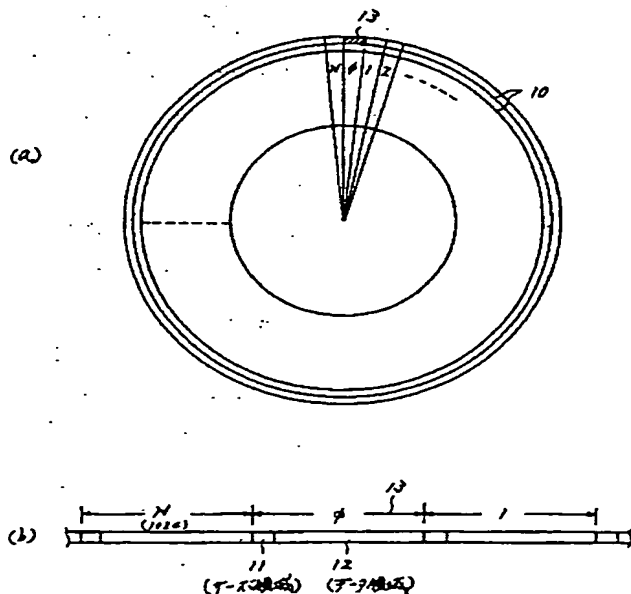
第1図



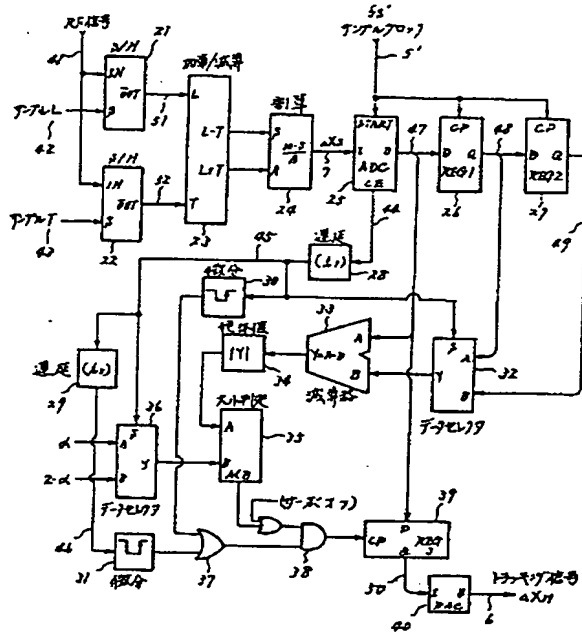
第2図



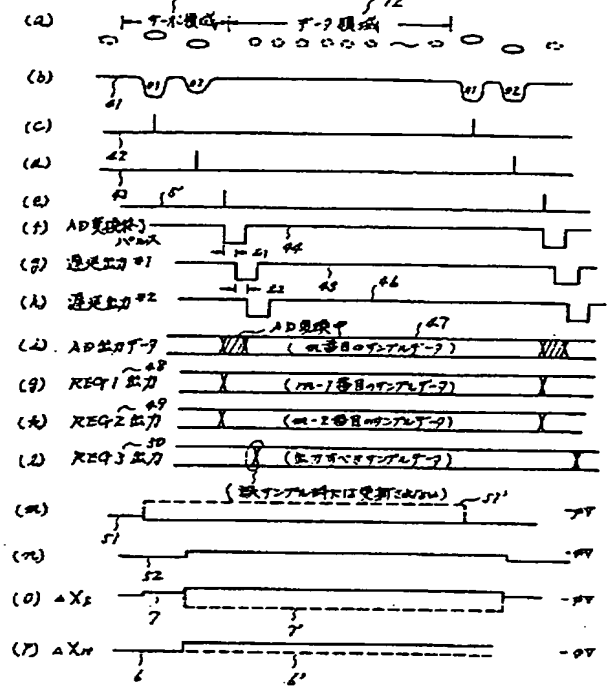
第3図



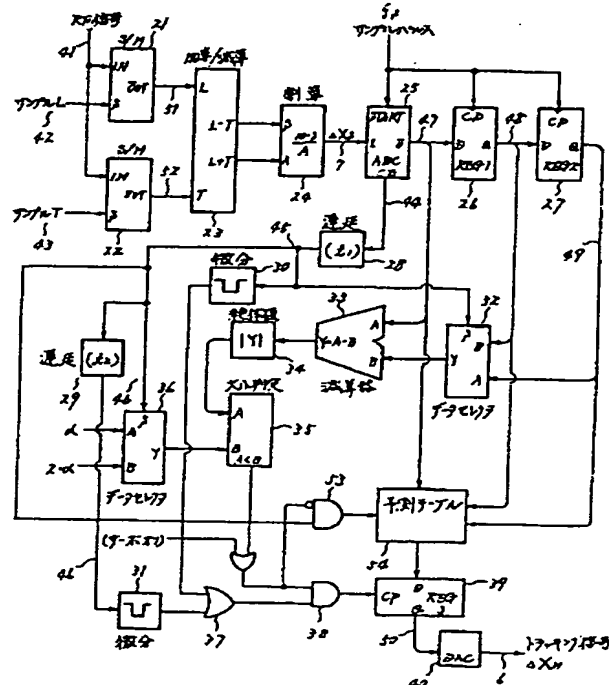
第4図



第5図



第6図



特開昭63-18529(7)

第1頁の続き

②発明者

竹内

崇

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作
所家電研究所内